

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-283433

(43)Date of publication of application : 12.10.2001

(51)Int.CL

G11B 5/86

(21)Application number : 2000-097307

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 31.03.2000

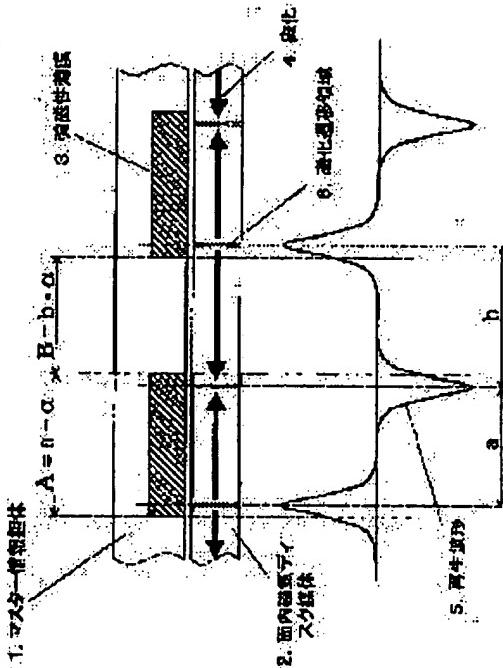
(72)Inventor : ISHIDA TATSURO  
MIYATA KEIZO  
FURUMURA NOBUYUKI  
BAN YASUAKI  
HAMADA TAIZO  
HASHI HIDEYUKI

## (54) MAGNETIC RECORDING METHOD FOR INTRA-PLANE MAGNETIC RECORDING MEDIUM USING MASTER INFORMATION CARRIER

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To solve the problem of a reproducing signal detection error caused by the pulse shifting of a reproducing waveform in preformat recording using a master information carrier as a novel technology regarding the preformat recording of a magnetic disk medium.

**SOLUTION:** This magnetic recording method is adapted to record an information signal corresponding to a ferromagnetic thin film array as magnetized information on an intra-plane magnetic recording medium by applying a magnetic field in close contact between a master information carrier surface having an information signal and the surface of the intra-plane magnetic recording medium based on a shape pattern by the array of ferromagnetic thin films deposited on the surface of a substrate. In this case, the length of a specific ferromagnetic thin film on the master information carrier corresponding to a length between a pair of adjacent magnetization transition areas in the magnetized information recorded on the intra-plane magnetic recording medium is set larger than a length between the magnetization transition areas desired as a recording signal on the intra-plane magnetic recording medium.



### LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 14.03.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3343339  
[Date of registration] 23.08.2002  
[Number of appeal against examiner's decision  
of rejection]  
[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]  
[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (JP)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2001-283433

(P2001-283433A)

(43)公開日 平成13年10月12日 (2001.10.12)

(51)Int.Cl.<sup>1</sup>

G 11 B 5/86

識別記号

101

F I

G 11 B 5/86

テ-マ-ト<sup>2</sup>(参考)

101 B

C

## 審査請求 有 請求項の数 3 O.L (全 10 頁)

(21)出願番号 特願2000-97307(P2000-97307)

(71)出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(22)出願日 平成12年3月31日 (2000.3.31)

(72)発明者 石田 達朗

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(72)発明者 宮田 敏三

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(74)代理人 100097445

弁理士 岩橋 文雄 (外2名)

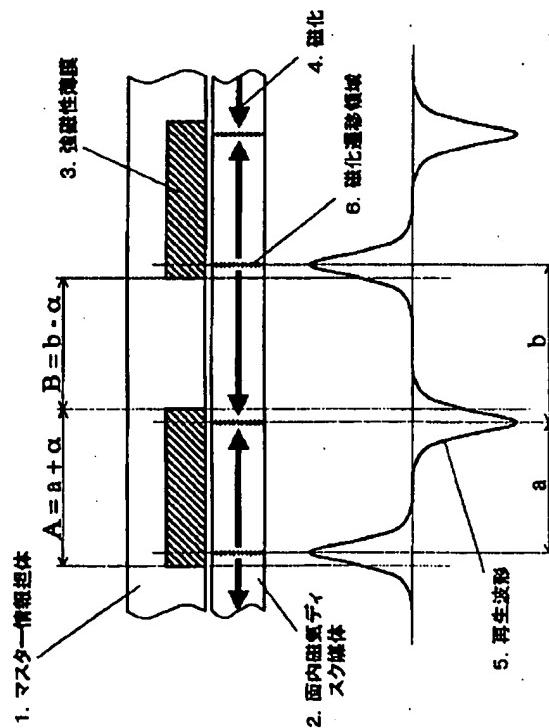
最終頁に続く

## (54)【発明の名称】 マスター情報担体を用いた面内磁気記録媒体への磁気記録方法

## (57)【要約】

【課題】 磁気ディスク媒体のプリフォーマット記録に関する新規技術であるマスター情報担体を用いたプリフォーマット記録において、再生波形のパルスシフトに起因する再生信号検出エラーを生じる。

【解決手段】 基体表面に堆積された強磁性薄膜の配列による形状パターンによって情報信号を有するマスター情報担体表面を面内磁気記録媒体表面に密接して磁界を印加することによって強磁性薄膜配列に対応する情報信号を磁化情報として面内磁気記録媒体上に記録する磁気記録方法であって、面内磁気記録媒体上に記録される磁化情報において互いに隣接する一対の磁化遷移領域間長さに対応するマスター情報担体上の特定の強磁性薄膜の長さを、面内磁気記録媒体への記録信号として所望される磁化遷移領域間長さよりも大きくする。



1

2

【特許請求の範囲】  
【請求項1】

基体表面上に堆積された強磁性薄膜の配列による形状パターンによって情報信号を有するマスター情報担体表面を面内磁気記録媒体表面に密接して磁界を印加することによって前記強磁性薄膜配列に対応する情報信号を磁化情報として前記面内磁気記録媒体上に記録する磁気記録方法であって、前記面内磁気記録媒体上に記録される磁化情報において互いに隣接する一对の磁化遷移領域間長さに対応する前記マスター情報担体上の強磁性薄膜の長さを、前記面内磁気記録媒体への記録信号として所望される磁化遷移領域間長さよりも大きくしたことを特徴とする磁気記録方法。

【請求項2】 基体表面上に堆積された強磁性薄膜の配列による形状パターンによって情報信号を有するマスター情報担体表面を面内磁気記録媒体表面に密接して磁界を印加することによって前記強磁性薄膜配列に対応する情報信号を磁化情報として前記面内磁気記録媒体上に記録する磁気記録方法であって、前記面内磁気記録媒体上に記録される磁化情報において互いに隣接する一对の磁化遷移領域間長さに対応する前記マスター情報担体上での一对の強磁性薄膜間の長さを、前記面内磁気記録媒体への記録信号として所望される磁化遷移領域間長さよりも小さくしたことを特徴とする磁気記録方法。

【請求項3】 マスター情報担体表面を面内磁気記録媒体表面に密接して磁界を印加することに先だって、面内磁気記録媒体を一様にかつ前記磁界とは逆極性に直流消去しておくことを特徴とする請求項1または2に記載の磁気記録方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、形状パターンによって特定の情報を有するマスター情報担体を用い、その情報信号を磁気記録媒体に静的一括面記録する磁気記録方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 現在、磁気記録再生装置は、小型でかつ大容量を実現するために、高記録密度化の傾向にある。代表的な磁気記憶装置であるハードディスクドライブの分野においては、すでに面記録密度10Gbit/in<sup>2</sup>を超える装置が商品化されており、さらには20Gbit/in<sup>2</sup>の実用化が議論されるほどの急激な技術進歩が認められる。

【0003】 このような高記録密度化を可能とした技術的背景としては、媒体性能、ヘッド・ディスクインターフェース性能の向上やパーシャルレスポンス等の新規な信号処理方式の出現による線記録密度の向上も大きな要因である。

【0004】 ここで、パーシャルレスポンスとは、線記録密度が高くなった時に、符号間干渉を回避するために行う波形等化の際に、既知の符号間干渉を意図的に与える方式であって、従来のピーク検出や積分検出に比べて

S/Nの悪化を防止出来る、という特徴を有する。

【0005】 しかし、このような信号処理方式の出現に加え、近年では、トラック密度の増加傾向が線記録密度の増加傾向を大きく上回り、面記録密度向上のための主たる要因となっている。これは、従来の誘導型磁気ヘッドに比べてはるかに再生出力性能に優れた磁気抵抗素子型ヘッドの実用化による寄与である。現在、磁気抵抗素子型ヘッドの実用化により、わずか数μm以下のトラック幅信号をS/N良く再生することが可能となっている。一方、今後さらなるヘッド性能の向上にともない、近い将来にはトラックピッチがサブミクロン領域に達するものと予想されている。

【0006】 さて、ヘッドがこのような狭トラックを正確に走査し、信号をS/N良く再生するためには、ヘッドのトラッキングサーボ技術が重要な役割を果たしている。このようなトラッキングサーボ技術に関しては、現在のハードディスクドライブでは、ディスクの1周、すなわち角度にして360度中において、一定の角度間隔でトラッキング用サーボ信号やアドレス情報信号、再生クロック信号等が記録された領域を設けている（以下、プリフォーマットと称する）。磁気ヘッドは、一定間隔でこれらの信号を再生することにより、ヘッドの位置を確認、修正しながら正確にトラック上を走査することができる。

【0007】 既述のトラッキング用サーボ信号やアドレス情報信号、再生クロック信号等は、ヘッドが正確にトラック上を走査するための基準信号となるものであるので、その記録時には、正確な位置決め精度が要求される。現在のハードディスクドライブでは、ディスクをドライブに組み込んだ後、専用のサーボ記録装置を用いて厳密に位置制御された磁気ヘッドによりプリフォーマット記録が行われている。

【0008】 上記のような専用のサーボ記録装置を用いた磁気ヘッドによるサーボ信号やアドレス情報信号、再生クロック信号等のプリフォーマット記録においては、以下のような課題があった。

【0009】 まず第1に、磁気ヘッドによる記録は、基本的にヘッドと媒体との相対移動に基づく線記録である。このため、専用のサーボ記録装置を用いて磁気ヘッドを厳密に位置制御しながら記録を行う上記の方法では、プリフォーマット記録に多くの時間を要するとともに、専用のサーボ記録装置が非常に高価であることにも起因して、非常にコスト高となる。

【0010】 第2に、ヘッド・媒体間スペーシングや記録ヘッドのポール形状による記録磁界の広がりのため、プリフォーマット記録されたトラック端部の磁化遷移が急峻性に欠けるという点がある。現在のトラッキングサーボ技術は、ヘッドがトラックを外れて走査した際の再生出力の変化量によって、ヘッドの位置検出を行うものである。従って、プリフォーマット記録された信号ト

ックには、サーボ領域間に記録されたデータ情報信号を再生する際のようにヘッドがトラック上を正確に走査した際のS/Nに優れるだけではなく、ヘッドがトラックを外れて走査した際の再生出力変化量、すなわちオフトラック特性が急峻であることが要求される。上記の課題はこの要求に反するものであり、今後のサブミクロントラック記録における正確なトラッキングサーボ技術の実現を困難なものとしている。

【0011】さて、上記のような磁気ヘッドによるプリフォーマット記録の課題を解決する手段として本願発明者らは、特開平10-40544号公報において、基体の表面に情報信号に対応する強磁性薄膜パターンが形成されたマスター情報担体表面を磁気記録媒体の表面に接触させることにより、マスター情報担体表面の強磁性薄膜パターンに対応する磁化反転パターンを磁気記録媒体に一括面転写記録することを主旨とするプリフォーマット技術を提案している。

【0012】同公報に開示された構成においては、一方に磁化されたマスター情報担体表面の強磁性薄膜より発生する記録界により、磁気記録媒体にはマスター情報担体の強磁性薄膜パターンに対応した磁化反転パターンが転写記録される。すなわち、マスター情報担体表面に、トラッキング用サーボ信号やアドレス情報信号、再生クロック信号等に対応する強磁性薄膜パターンをフォトリソグラフィ技術などによって形成することにより、磁気記録媒体上にはこれらに対応する情報信号をプリフォーマット記録することができる。

【0013】従来の磁気ヘッドによる記録が、基本的にヘッドと媒体との相対移動に基づく動的線記録であるのに対し、上記構成の特徴は、マスター情報担体と媒体との相対移動を伴わない静的な面記録であるということである。このような特徴により、同公報に開示された技術は、既述のプリフォーマット記録に関わる課題に対して、下記のような極めて有効な効果を発揮することができる。

【0014】第1に、面記録であるため、プリフォーマット記録に要する時間は、従来の磁気ヘッドによる記録方法に比べて、非常に短い。また、磁気ヘッドを厳密に位置制御しながら記録を行うための高価なサーボ記録装置も不要である。従って、プリフォーマット記録に関わる生産性を大幅に向かうとともに、生産コストに関しても低減することができる。

【0015】第2に、マスター情報担体と媒体との相対移動を伴わない静的記録であるため、マスター情報担体表面と磁気記録媒体表面を密着させることにより、記録時の両者間のスペーシングを最小限にすることができる。さらに、磁気ヘッドによる記録のように、記録ヘッドのポール形状による記録界の広がりを生じることもない。このため、プリフォーマット記録されたトラック端部の磁化遷移は、従来の磁気ヘッドによる記録に比べて

て、優れた急峻性を有し、より正確なトラッキングが可能となる。

【0016】ここで、同公報に開示されたマスター情報担体表面の一構成例を図5に示す。図5は、例えば磁気ディスク媒体の周方向において一定角度毎に設けられるプリフォーマット領域に記録されるマスター情報パターンを、ディスク媒体の径方向（すなわち記録トラック幅方向）に10トラック分のみ示したものである。なお参考のため、マスター情報パターンがディスク媒体に記録された後、ディスク媒体上でデータ領域となるトラック部分を破線により示した。実際のマスター情報担体表面は、マスター情報が記録される磁気ディスク媒体の記録領域に対応して、ディスクの周方向において一定角度毎に、かつディスク媒体の径方向には全記録トラック分、図5のようなマスター情報パターンが形成されて構成されている。

【0017】マスター情報パターンは、例えば図5に示されるように、クロック信号、トラッキング用サーボ信号、アドレス情報信号等の各々の領域がトラック長さ方向に順次配列して構成される。このマスター情報パターンは、情報信号に対応する強磁性薄膜3の配列により形成されている。例えば図5においては、ハッチングを施した部分が強磁性薄膜3により構成される部分である。なお、図5においては強磁性薄膜3の平面形状はすべて長方形としているが、実際にはこれに限られたものではなく、用途に応じて様々な形状をとることが可能である。

【0018】図6、図7には、図5に示した一点鎖線L1におけるマスター情報担体の断面の構成例を示す。なお、一点鎖線L1は磁気ディスク媒体の周方向に対応しており、紙面横方向が、磁気ディスク媒体に記録された信号を磁気ヘッドによって再生した際の信号の時間軸方向にも一致する。マスター情報担体は、図6に示すように非磁性基体8の表層部に強磁性薄膜3よりなるパターン形状が埋め込まれて配列された構成でも良いし、あるいは図7に示すように非磁性基体8表面上に強磁性薄膜3よりなるパターン形状が凸状に配列された構成でも良いが、マスター情報担体の耐久性、あるいは長寿命化の観点からは図6の構成がより優れている。

【0019】

【発明が解決しようとする課題】上記特開平10-40544号公報に開示されたプリフォーマット技術では、マスター情報担体表面の強磁性薄膜パターンが磁気ディスク媒体に記録される磁化パターンに対応する。従って、例えば図6および図7に示したマスター情報担体表面には、個々の強磁性薄膜パターンの長さA、あるいは個々の強磁性薄膜パターン間の距離Bを、磁気ディスク媒体に記録される磁化パターンにおいて所望される信号長さ、すなわち磁化パターンにおいて互いに隣接する一对の磁化遷移領域間の長さに対応させて強磁性薄膜バ

ターンを配列させれば良い。

【0020】しかしながら、本願発明者らの検討によれば、磁気ディスク媒体上に記録された磁化パターンにおける磁化遷移領域間の長さは、実際には個々の強磁性薄膜パターン長さA、個々の強磁性薄膜パターン間距離Bに正確に一致するわけではない。このため、強磁性薄膜パターン長さA、あるいは強磁性薄膜パターン間距離Bを、磁気記録媒体上において所望される磁化遷移領域間長さに正確に一致させた場合には、実際に記録された磁気ディスク媒体上の磁化遷移領域間長さが、所望される長さと異なってしまう。結果的に、記録された磁化パターンを磁気ヘッドによって再生した際の再生波形において、再生パルス位置が所望のパルス位置から一定時間分シフトしてしまうことになる。

【0021】この場合、上記の再生パルスシフト量が、再生信号処理回路の検出窓幅に比して十分に小さい場合には問題となるない。しかしながら検出窓幅の許容限度を超えた場合には、再生信号処理回路は再生パルスを検出できず、再生信号エラーを生じることになる。

#### 【0022】

【課題を解決するための手段】本発明は以上の課題に鑑み、前述の特開平10-40544号公報に開示されたプリフォーマット技術を用いて磁気記録媒体に記録される磁化パターンにおいて、より所望の設計値に近い磁化遷移領域間長さを実現し、これによって再生信号エラーを生じない構成を提供するものである。以上の手段を実現するために本願発明は、以下に記述するように、2つの構成上の特徴を有している。

【0023】まず本願発明の第1の構成は、基体表面に堆積された強磁性薄膜の配列による形状パターンによって情報信号を有するマスター情報担体表面を面内磁気記録媒体表面に密接して磁界を印加することによって強磁性薄膜配列に対応する情報信号を磁化情報として面内磁気記録媒体上に記録する磁気記録方法であって、面内磁気記録媒体上に記録される磁化情報において互いに隣接する一対の磁化遷移領域間長さに対応するマスター情報担体上の特定の強磁性薄膜の長さを、面内磁気記録媒体への記録信号として所望される磁化遷移領域間長さよりも大きくしたことを特徴とする。

【0024】また、本発明の第2の構成は、基体表面に堆積された強磁性薄膜の配列による形状パターンによって情報信号を有するマスター情報担体表面を面内磁気記録媒体表面に密接して磁界を印加することによって強磁性薄膜配列に対応する情報信号を磁化情報として面内磁気記録媒体上に記録する磁気記録方法であって、面内磁気記録媒体上に記録される磁化情報において互いに隣接する一対の磁化遷移領域間長さに対応するマスター情報担体上での一対の強磁性薄膜間の長さを、面内磁気記録媒体への記録信号として所望される磁化遷移領域間長さよりも小さくしたことを特徴とする。

#### 【0025】

【発明の実施の形態】以下、本願発明における実施の形態例を詳細に説明する。

【0026】まず、本願発明の磁気記録方法の概要を、図8を参照して説明する。図8は面内磁気ディスク媒体2の周方向における断面図で示したものであって、紙面横方向が、面内磁気ディスク媒体2に記録される磁化パターンを磁気ヘッドを用いて再生した際の時間軸方向にも一致する。まず、図8(a)に示すように、情報信号が記録される面内磁気ディスク媒体2を準備する。次に、図8(b)に示すように、面内磁気ディスク媒体2の表面に図5乃至7に図示したようなマスター情報担体の、強磁性薄膜が形成された側の面を密接し、磁界9を印加する。

【0027】なお、図8は、図6に示した構成のマスター情報担体を用いた場合の構成例を示しているが、図7に示した構成のマスター情報担体を用いても構わない。

【0028】磁界9の印加によってマスター情報担体表面には、強磁性薄膜3の形状パターンに対応した漏れ磁束10を発生し、これによって面内磁気ディスク媒体2には、強磁性薄膜3の形状パターンに対応した磁化パターンが図8(c)に示すように記録される。

【0029】図8(c)では、強磁性薄膜3の表面部分に対応する未記録領域と、漏れ磁束4によって磁化4が記録された領域とが、磁化遷移領域6を介して交互に配列した磁化パターンとなっている。マスター情報担体を用いた記録に先立って、面内磁気ディスク媒体2が、交流消去あるいは熱磁気消去などによって、あらかじめ中性点に消去されている場合には、図8(c)に示すような磁化パターンが記録されることになる。

【0030】これに対して、図9(a)に示すように、面内磁気ディスク媒体2とマスター情報担体表面を密接するに先立って、面内磁気ディスク媒体を一様に直流消去して、初期磁化11を与えておくことによって、図9(c)に示すように、初期磁化11の残留による磁化と漏れ磁束4によって記録された磁化とが、磁化遷移領域6を介して交互に配列した磁化パターンを記録することが可能である。この際、初期磁化11の極性は、印加磁界9の極性と逆極性とする。面内磁気ディスク媒体に記録された磁化パターンを磁気ヘッドを用いて再生する際、図9に示す構成では、図8に示す構成に比べて、約2倍の再生信号振幅を得ることができる。

【0031】図1は、本願発明の磁気記録方法をより詳細に示した図であって、マスター情報担体1を用いて面内磁気ディスク媒体2にプリフォーマット記録する際ににおける、強磁性薄膜パターン、記録された磁化パターン、および磁化パターンの磁気ヘッドによる再生波形の関係を模式的な断面図で示したものである。同時に図1は面内磁気ディスク媒体2の周方向における断面図であって、紙面横方向が、面内磁気ディスク媒体2に記録さ

れる磁化パターンを磁気ヘッドを用いて再生した際の時間軸方向にも一致する。

【0032】比較例として、プリフォーマット技術を用いた従来の磁気記録方法における構成例を、図1に対応させて図4に示した。なお、図1および図4には、図9に図示したように面内磁気ディスク媒体2にあらかじめ初期磁化11を与えた構成を示している。

【0033】図4の従来例においては、強磁性薄膜パターン長さA、および強磁性薄膜パターン間距離Bを、面内磁気ディスク媒体2上において所望される磁化遷移領域間長さaおよびbに正確に一致させる構成としている。

【0034】ここで、本願発明者らの検討によれば、図4の構成において面内磁気ディスク媒体2にプリフォーマット記録する際、実際に記録された磁化パターンにおける磁化遷移領域6は強磁性薄膜3の両端に位置するのではなく、強磁性薄膜3の端部より若干内側にシフトして位置することが分かった。このため、強磁性薄膜パターン長さAに対応する部分における実際の磁化遷移領域間長さa<sub>1</sub>は、面内磁気ディスク媒体2上において所望される値aに比べて短くなり、逆に強磁性薄膜パターン間距離Bに対応する部分における実際の磁化遷移領域間長さb<sub>1</sub>は、面内磁気ディスク媒体2上において所望される値bに比べて長くなる。

【0035】従って、記録された磁化パターンを磁気ヘッドによって再生すると、実際の再生波形5と所望の再生波形7との間には図示したように、aとa<sub>1</sub>との差、もしくはbとb<sub>1</sub>との差に対応するパルスシフトを生じることになる。このパルスシフト量が、再生信号処理回路の検出窓幅の許容限度を超えた場合には、再生信号処理回路は再生パルスを検出できず、再生信号エラーを生じることになる。

【0036】これに対して、図1に示した本願発明の構成では、面内磁気ディスク媒体2上に記録された磁化パターンにおいて所望される磁化遷移領域間長さaおよびbを得るよう、磁化遷移領域6の強磁性薄膜3の端部からのシフト量を考慮して、マスター情報担体1上の強磁性薄膜パターン長さAおよび強磁性薄膜パターン間距離Bを予め補正している。

【0037】すなわち、強磁性薄膜パターン長さAを、面内磁気ディスク媒体2上において所望される磁化遷移領域間長さaよりも適切な補正量 $\alpha$ だけ大きく、逆に強磁性薄膜パターン間距離Bを、面内磁気ディスク媒体2上において所望される磁化遷移領域間長さbよりも補正量 $\alpha$ だけ小さくすることにより、面内磁気ディスク媒体2上に記録された磁化反転パターンにおいて所望される磁化遷移領域間長さaおよびbを得ることができ、所望の再生波形7を得ることができる。

【0038】図1の構成において、適切な補正量 $\alpha$ は、例えば図4に示した従来例における再生波形を観察する

ことにより、所望の磁化遷移領域間長さaと実際の磁化遷移領域間長さa<sub>1</sub>との差、もしくは所望の磁化遷移領域間長さbと実際の磁化遷移領域間長さb<sub>1</sub>との差から既知の値として見積もることができる。適切な補正量 $\alpha$ は、強磁性薄膜3の磁気特性や膜厚、所望の磁化遷移領域間長さaおよびb、さらには面内磁気ディスク媒体2の磁気特性などによって異なるため、各々の実施の形態例に応じて上記のように実験経験的に見積もることが必要である。

【0039】本実施例において、マスター情報担体1上の強磁性薄膜3として飽和磁束密度1.6TのCo膜を用い、強磁性薄膜の膜厚が0.2μmから1.0μm、所望の磁化遷移領域間長さa、bが0.5μmから5.0μm、面内磁気ディスク媒体2の保磁力が150kA/mから300kA/mの範囲において検討を行った結果によれば、補正量 $\alpha$ は、磁化遷移領域間長さa、bの値に応じて0.05μmから1.0μmの範囲が適切であり、また $\alpha/a$ 及び $\alpha/b$ の値において0.01～0.8とすることが適當である。

【0040】この補正量 $\alpha$ によって磁気ヘッドによる再生波形におけるパルスシフト量を再生信号処理回路の検出窓幅の許容限度以下におさえることができた。

【0041】マスター情報担体表面の強磁性薄膜パターンは、様々な公知のリソグラフィ技術を用いて製造することができる。ところで、図1の構成では、強磁性薄膜3の断面形状が、ほぼ長方形であるような構成例を示したが、このようなリソグラフィ技術の特徴によっては、必ずしも図1に示したような長方形状の断面形状を実現する必要はない。

【0042】図2および図3には、本願発明の別の構成例として、強磁性薄膜3の断面形状が概略、台形状をしている例を示した。このようなマスター情報担体では、面内磁気ディスク媒体2に対応するマスター情報担体の最表面部分において、強磁性薄膜パターン長さAおよび強磁性薄膜パターン間距離Bを制御すればよい。

【0043】すなわち、図2および図3では、台形上の強磁性薄膜断面における下底部分において、強磁性薄膜パターン長さAを所望の磁化遷移領域間長さaよりも適切な補正量 $\alpha$ だけ大きく、逆に強磁性薄膜パターン間距離Bを所望の磁化遷移領域間長さbよりも補正量 $\alpha$ だけ小さくすることにより本願発明の効果を得ることが可能である。

【0044】また、図1の構成では、強磁性薄膜3表面と非磁性基体8表面の間に段差がなく、ほぼ平らであるような構成例を示した。しかしながら本願発明の構成はこれに限られたものではなく、図2に示したように強磁性薄膜表面が非磁性基体表面に対して一定量凹んでいる構成としても良いし、逆に図3に示したように強磁性薄膜表面が非磁性基体表面から一定量突出している構成としても良い。

【0045】しかしながら図2の構成において強磁性薄

膜表面の非磁性基体に対する凹み量が一定量以上に大きい場合には、信号記録時のスペーシング損失を生じる。このスペーシング損失量は、信号の記録密度によって変化するが、一般的に磁化遷移領域間長さ  $a$  あるいは  $b$  が数  $\mu m$  以下の信号を記録する場合には、上記凹み量を  $100 nm$  以下とすることが望ましい。

【0046】また図3の構成において強磁性薄膜表面の非磁性基体表面に対する突出量が一定量以上に大きい場合には、マスター情報担体において十分な耐久性を得られない場合がある。このような観点から、図3の構成においては、上記突出量を  $100 nm$  以下とすることが望ましい。

【0047】なお、図1から図3に示した本願発明の構成において、面内磁気ディスク媒体2上において所望される磁化遷移領域間長さ  $a$  および  $b$  を正確に実現するよう、補正量  $\alpha$  を厳密に制御する必要は必ずしもない。すなわち、補正量  $\alpha$  によって、磁気ヘッドによる再生波形におけるパルスシフト量を再生信号処理回路の検出窓幅の許容限度以下におさえることができれば良いのである。この観点から、補正量  $\alpha$  は、所望される磁化遷移領域間長さ  $a$  および  $b$  を正確に実現することができる最適値に一定の許容量を付加した範囲に制御できれば十分である。

【0048】ここで図1から図3の構成を比較すると、所望される磁化遷移領域間長さ  $a$  および  $b$  を正確に実現するためには、厳密には図2の構成においては補正量  $\alpha$  を図1の構成よりも大きく、図3の構成においては補正量  $\alpha$  を図1の構成よりも小さくすることが必要である。しかしながら、多くの場合、図1から図3の構成間の補正量の差異は、再生信号処理回路の検出窓幅の許容限度以下の小さいものであって、無視して差し支えない。

【0049】以上、本発明の実施の形態例について記述したが、本発明の構成は、様々な実施形態への応用が可能である。例えば本願明細書では、主にハードディスクドライブ等に搭載される磁気ディスク媒体に応用することに主眼をおいて記述を行ったが、本発明はこれに限られるものではなく、フレキシブル磁気ディスク、磁気カードおよび磁気テープ等の磁気記録媒体においても応用可能であり、上記と同様に発明の効果を得ることができるもの。

【0050】また、磁気記録媒体に記録される情報信号に関しては、トラッキング用サーボ信号やアドレス情報信号、再生クロック信号等のプリフォーマット信号に主眼をおいて記述を行ったが、本発明の構成が応用可能な情報信号も、上記に限られたものではない。

【0051】例えば、本発明の構成を用いて様々なデータ信号やオーディオ、ビデオ信号の記録を行うことも原理的に可能である。この場合には、本発明のマスター情

報担体を用いた磁気記録媒体への磁気記録方法によって、ソフトディスク媒体の大量複写生産を行うことができ、安価に提供することが可能である。

#### 【0052】

【発明の効果】本発明によれば、マスター情報担体を用いて磁気記録媒体にトラッキング用サーボ信号やアドレス情報信号、再生クロック信号等のプリフォーマット信号を静的一括面記録する磁気記録方法において、マスター情報担体上の強磁性薄膜パターンの配置を修正することで、より設計値に近い所望の磁化パターンを磁気記録媒体に記録することができるとなり、これによって再生信号エラーを生じない磁気記録媒体を提供することができる。

【0053】これにより、静的一括面記録によるプリフォーマット技術において、磁気記録媒体に記録される信号品質に関わる高性能化を一層促進することが可能である。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の磁気記録方法の一構成例と磁気ヘッドによる再生波形との関連を示す模式的な断面図

【図2】本発明の磁気記録方法の一構成例と磁気ヘッドによる再生波形との関連を示す模式的な断面図

【図3】本発明の磁気記録方法の一構成例と磁気ヘッドによる再生波形との関連を示す模式的な断面図

【図4】従来の磁気記録方法の一構成例と磁気ヘッドによる再生波形との関連を示す模式的な断面図

【図5】本発明の磁気記録方法に用いられるマスター情報担体表面の一構成例を示す平面図

【図6】本発明の磁気記録方法に用いられるマスター情報担体断面の一構成例を示す断面図

【図7】本発明の磁気記録方法に用いられるマスター情報担体断面の一構成例を示す断面図

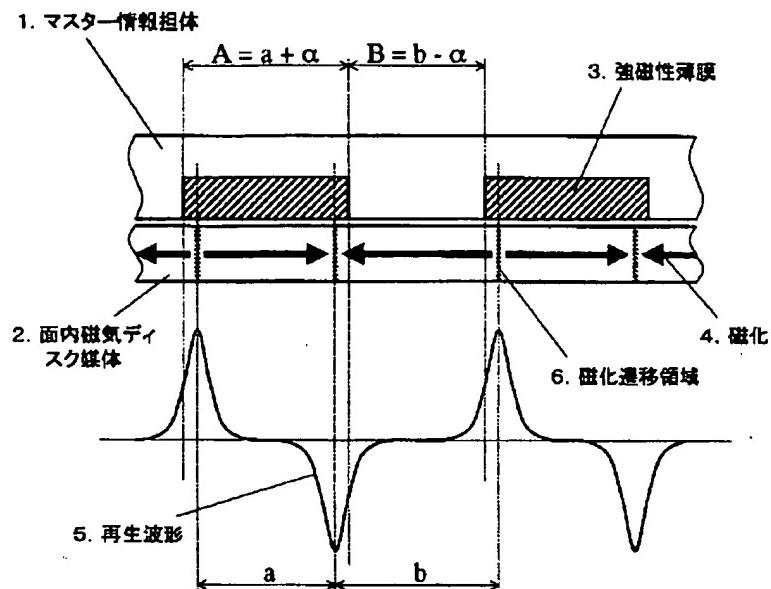
【図8】本発明の磁気記録方法の一構成例を示す模式的な断面図

【図9】本発明の磁気記録方法の一構成例を示す模式的な断面図

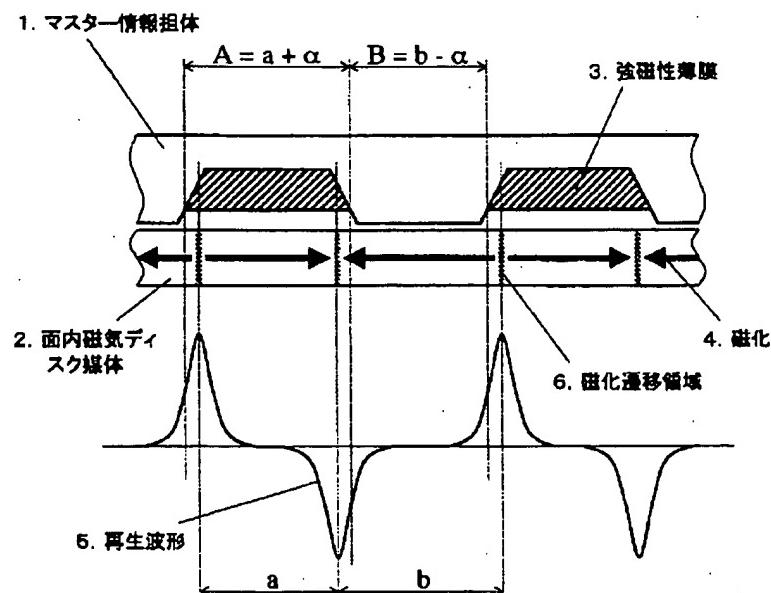
#### 【符号の説明】

- |    |            |
|----|------------|
| 1  | マスター情報担体   |
| 2  | 面内磁気ディスク媒体 |
| 3  | 強磁性薄膜      |
| 4  | 磁化         |
| 5  | 再生波形       |
| 6  | 磁化遷移領域     |
| 7  | 所望の再生波形    |
| 8  | 非磁性基体      |
| 9  | 印加磁界       |
| 10 | 漏れ磁束       |
| 11 | 初期磁化       |

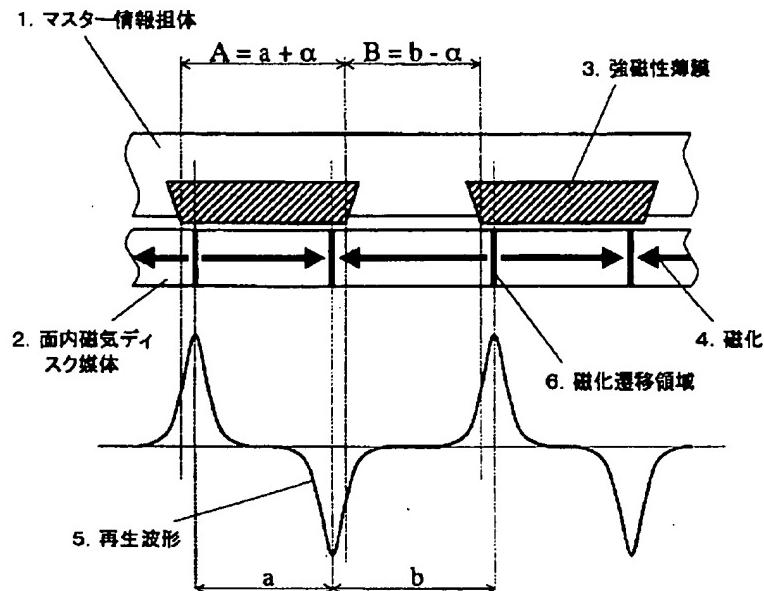
【図1】



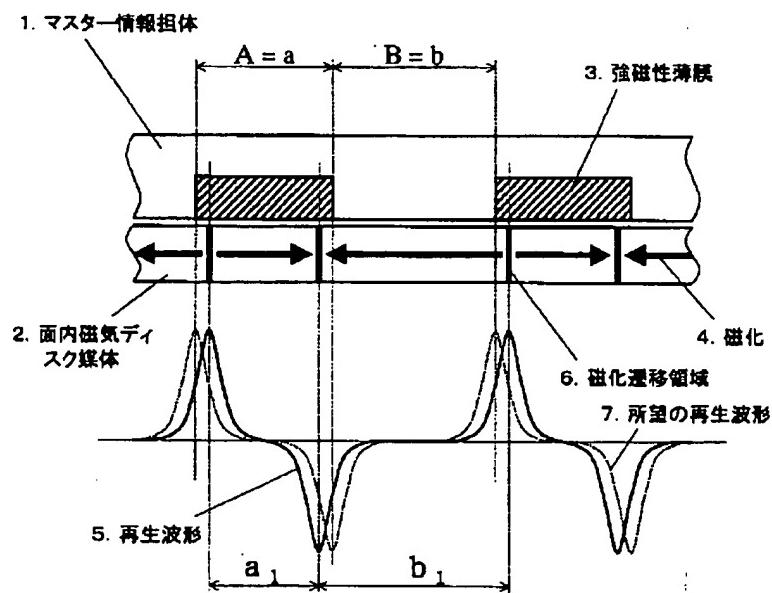
【図2】



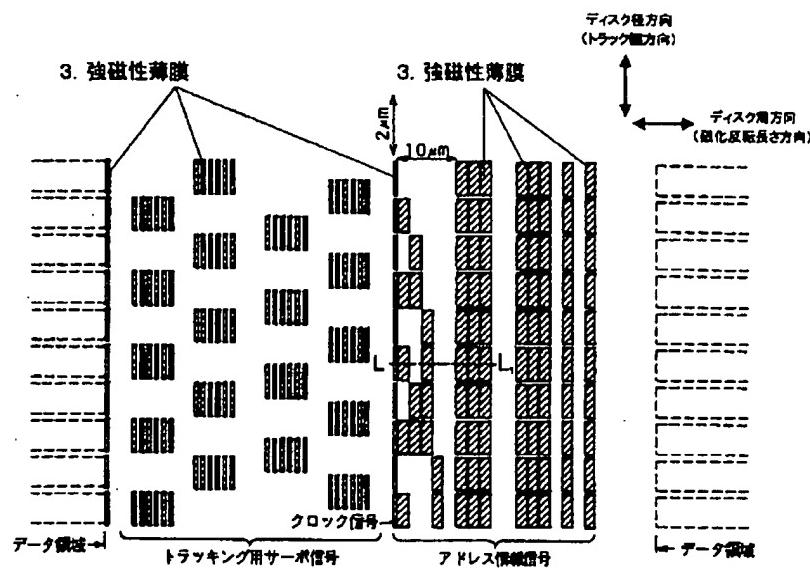
【図3】



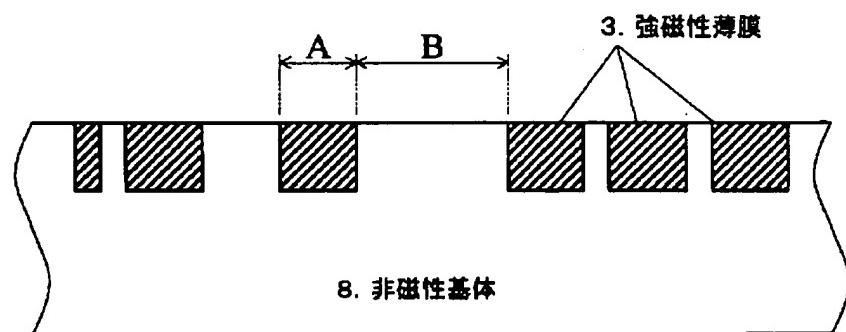
【図4】



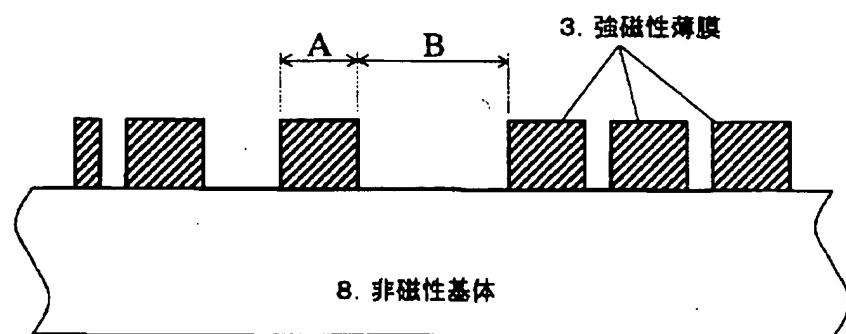
【図5】



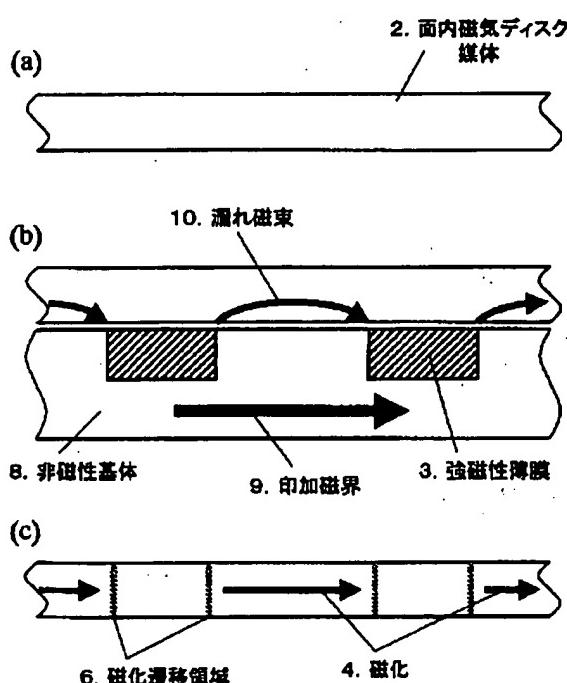
【図6】



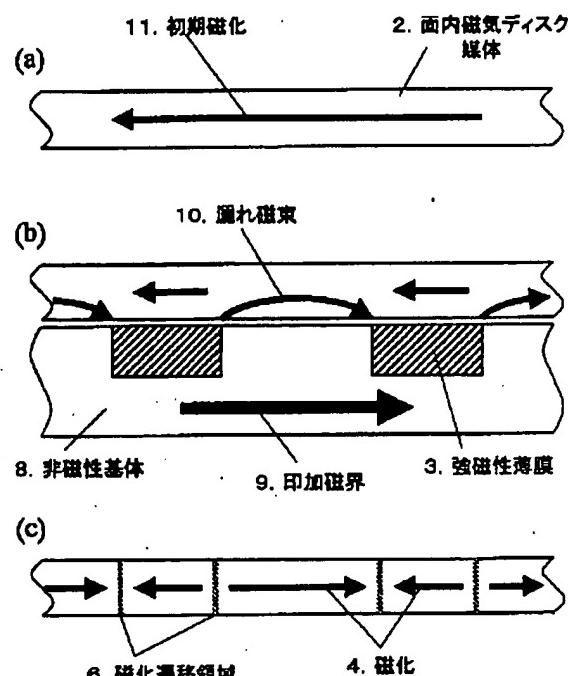
【図7】



【図8】



【図9】



フロントページの続き

(72)発明者 古村 展之  
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内  
(72)発明者 伴 泰明  
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(72)発明者 浜田 泰三  
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内  
(72)発明者 橋 秀幸  
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内